Beiträge zur Kenntnis der Morphologischen Artmerkmale der Ephemeropteren-Weibchen aus der Familie *Baetidae*

I. Gattung *Centroptilum* Eaton

Von C. Bogoescu und I. Tabacaru

In der Systematik der Ephemeropteren zwecks Bestimmung der Familien und in einem gewissen Masse auch der Gattungen, werden für beide Geschlechter gültige Merkmale wie z.B. die Äderung der Flügel oder die Verhältnisse der hinteren Tarsenglieder verwendet; zur Bestimmung der Arten dienen jedoch fast ausschliesslich männliche Geschlechtsmerkmale.

In den Bestimmungsschlüsseln wird somit wie auch in den Artbeschreibungen Hauptgewicht auf die Struktur der Gonopoden, der Penisloben und auf die Verhältnisse der Tarsenglieder bei den Vorderbeinen der Männchen gelegt. Die Artbeschreibung der Weibchen erfolgt mehr als eine Ergänzung der Diagnosen und diese Ergänzung beschränkt sich meistens auf die Dimensionen und die Färbung.

Was die Färbung des Körpers betrifft müssen wir bemerken, dass diese sich selten durch eine besondere Musterung kennzeichnet, da in den meisten Fällen nur von einem Tönungunterschied die Rede ist. Ausserdem konnte beobachtet werden, dass die frischen, gehäuteten Exemplare aus dem Subimagostadium von einer hellen Färbung sind, die sich dann allmählich verdunkelt. So kann beispielsweise bei den Arten der Gattung *Baetis* die Körperfärbung von einem blassen gelb-braun bis zu einem stark dunklen braun übergehen und bei den Arten der Gattung *Centroptilum* von einem durchscheinenden weiss zu einem weiss-gelb bis zu einem rot-braun. Somit ist die Färbung kein verwendbares Merkmal für die Bestimmung der Arten; sie wird bei einer längeren Aufbewahrung starck aufgehellt und ausserdem können wir nicht mit Genauigkeit feststellen ob die untersuchten Exemplare kurze Zeit nach der Häutung aus dem Subimagostadium gesammelt wurden, oder erst nach einer längeren Zeit.

Was die Dimensionen dieser Insekten betrifft, müssen wir feststellen, dass auch diese in einem gewissen Masse variabel sind, sei dies nun gebietsmässig bestimmt oder in Zusammenhang mit der Generation; Exemplare der Frühjahrsgeneration sind sichtlich grösser als solche der Sommergeneration.

Um auch die weiblichen Exemplare bestimmen zu können und um zu einer genaueren Diagnose der Arten zu gelangen, erachteten wir es als notwendig ein eingehendes morphologisches Studium der Weibchen vorzunehmen, um zu versuchen konstante Artmerkmale hervorzuheben. Dieses

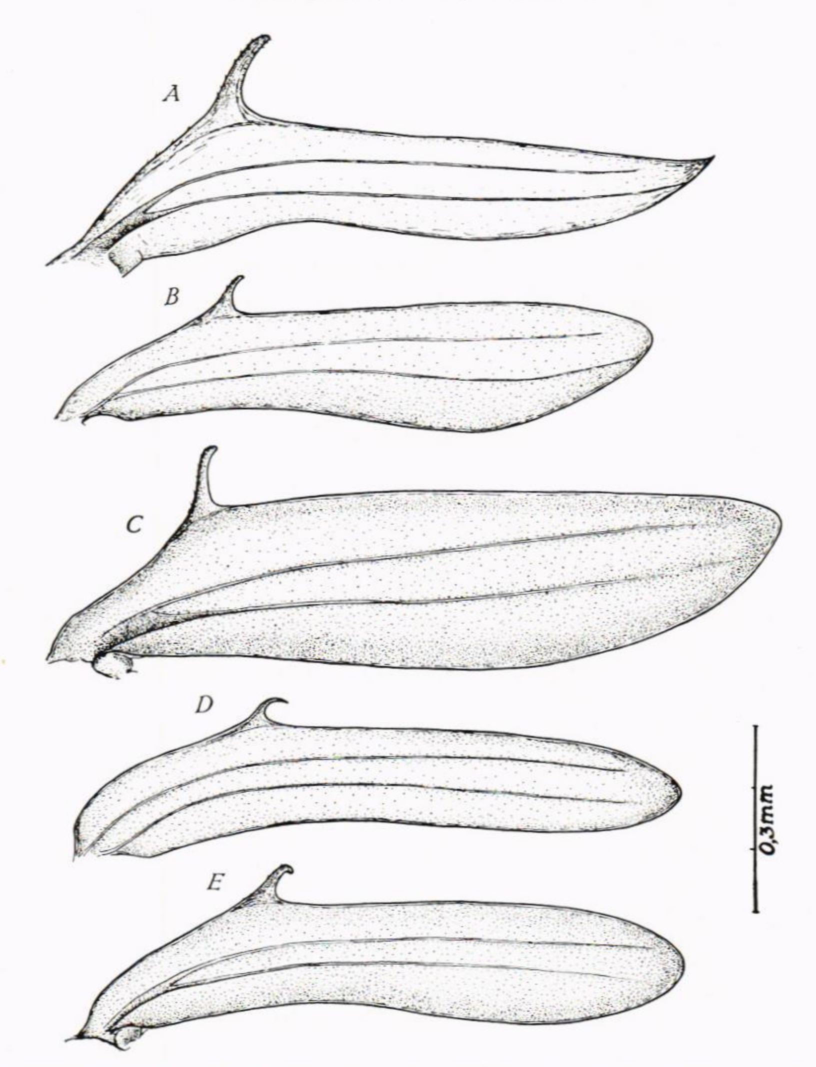


Abb. 1. Hinterflügel: A — *Centroptilum luteolum* (Müll.), B — *Centroptilum nana* Bogoescu, C — *Centroptilum romanicum* Bogoescu, D — *Centroptilum pennulatum* Eaton, E — *Centroptilum dacicum* n. sp.

Studium ist bei den Vertretern der Familie *Baetidae* umso notwendiger, als sich bei disen die grössten Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Arten ergeben, da Unterscheidungsmerkmale nur den Männchen bekannt sind und da auch diese im allgemeinen wenig ausgeprägt sind.

Bei den Gattungen dieser Familie können die bekannten morphologischen Merkmale die für beide Geschlechter gültig sind, nur zur Trennung in Artengruppen dienen. So ermöglicht z.B. das Vorhandensein von zwei oder drei Längsadern am Hinterflügel der *Baetis*-Arten, von denen die zweite Ader gegabelt sein kann oder nicht gegabelt, ihre Trennung in Artengruppen. Bei

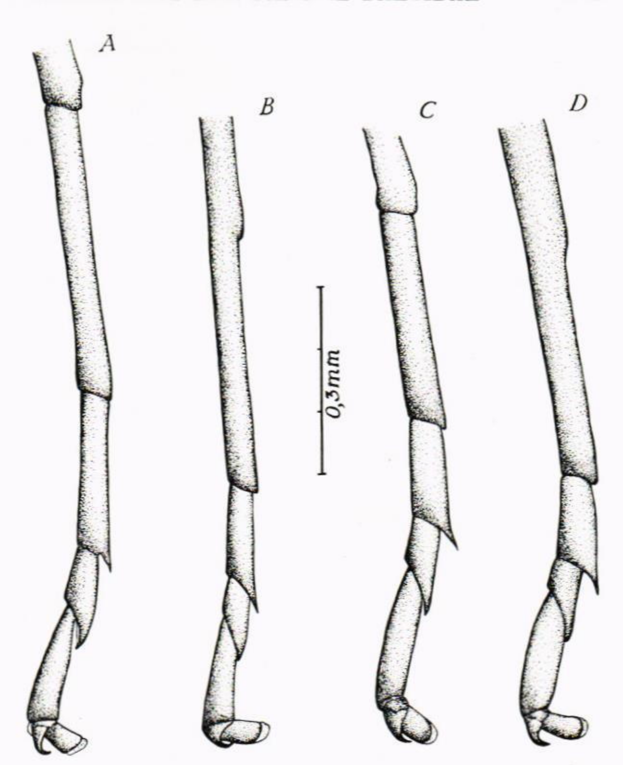


Abb. 2. A und B — *Centroptilum dacicum* n.sp., A — Vordertarsus, B — Hintertarsus; C und D — *Centroptilum romanicum* Bogoescu, C — Vordertarsus, D — Hintertarsus.

den Arten der Gattung *Centroptilum* weist die Äderung der Hinterflügel solche Unterschiede nicht auf, hingegen ist die Form der Hinterflügel je nach der Art mehr oder weniger verschieden. Desgleichen können für die Trennung in Artengruppen bei dieser Gattung gewisse vorhandene Verhältnisse zwischen den Tarsengliedern dienen.

Bei der Artbestimmung der weiblichen Exemplare der Baetiden haben wir das Vorhandensein von zwei für jede Art typische Merkmale festgestellt und zwar: die Form der Subanalplatten (Paraprocten) und die Struktur des Chorions.

Die zwei Chitinplättchen welche sowohl bei den Männchen als auch bei den Weibchen am letzten Sternit vor der Analöffnung sich befinden, wurden schon lange von vielen Autoren unter verschiedene Bezeichnungen, Anal-Lippen, laminae subanales, Bauchplatte 10, Ventralklappen des Telson, Paraprocten u. a. (siehe Brinck 1965), erwähnt. Bei einer genaueren Untersuchung ihrer Form und Chaetotaxie bei mehreren Baetis- und Centroptilum-Arten haben wir festgestellt, dass sie sich von einer Art zur anderen mehr oder weniger ausgeprägt unterscheiden und somit für die Artbestimmung nützlich sind. Deshalb haben wir in die Systematik der Baetiden diese Merkmale sowohl bei Imagines, zur Bestimmung der Weibchen, als auch bei den Nymphen benützt (Bogoescu 1951, 1958; Tabacaru 1956; Bogoescu und Tabacaru 1957). Später wurden diese Merkmale auch von anderen Autoren (P. Ikonomov 1962; I. Müller-Liebenau 1964) bei verschiedenen Baetiden genau untersucht.

Bei den Subanalplatten der Baetiden ist die distale Hälfte meistens schmäler als die proximale und endet entweder gerade abgeschnitten oder in einem abgerundeten Apex. An der Aussenseite des distalen Teiles ist meistens ein Rostrum zu sehen, das mehr oder weniger entwickelt und entsprechend der Art, von verschiedener Form sein kann. Der äussere Rand, unter diesem Rostrum, weist nach aussenhin einen Bogen auf, der bei einigen Arten die Form einer stark chitinisierten Lamelle annimmt. An der Oberfläche und dem Innenrand der Subanalplatten gibt es Reihen von Börstchen deren Länge und Anordnung ebenfalls von Art zu Art verschieden sein kann.

Was das zweite erwähnte Merkmal — die Struktur des Chorions — anbelangt, so steht fest, dass dieses bei der Mehrzahl der Ephemeropteren-Gattungen von Art zu Art sehr verschieden ist und somit für die Bestimmung weiblicher Exemplare von Nutzen sein kann.

Der erste Forscher der dem Studium des Chorions der Ephemeropteren-Eier eine besondere Aufmerksamkeit schenkte und diese bei 28 europäischen Arten beschrieben hat, war S. Bengtsson (1913). Auch muss die Arbeit O. R. Smith (1935) erwähnt werden, in der die Eier einer grossen Zahl von nordamerikanischen Arten beschrieben und abgebildet sind. In seiner wertvollen Arbeit über die Reproduktion bei Eintagsfliegen hat Ch. Degrange (1960) als Folge eines eingehenden Studium der Ephemeropteren-Eier bei 51 Arten, die 22 Gattungen und 11 Familien der europäischen Fauna angehören, die Möglichkeit der Verwendung der morphologischen Merkmale der Eier für die Artbestimmung der Weibchen nachgewiesen, und somit die Notwendigkeit den Diagnosen neuer Arten die Beschreibung derselben beizufügen. So sind die Form und Grösse des Eies, die Struktur der Mikropyle und besonders die Struktur des Chorions und der Anhaftungsorgane entsprechend der Art verschieden. Trotzdem wurden diese Merkmale bisher in der Systematik der Ephemeropteren wenig verwendet.

Was die Familie *Baetidae* betrifft, muss erwähnt werden, dass die Unterschiede bei den Eiern der *Baetis* — Arten nicht genügend ausgeprägt sind, um für die Artbestimmung nützlich zu sein; hingegen sind sie bei den *Centroptilum*-Arten sehr prägnant.

Die Eier der *Centroptilum*-Arten haben auf der Oberfläche des Chorions eine netzartige Struktur die sich von Art zu Art unterscheidet. So kann dieses Netzwerk unregelmässig, schuppenartig sein, oder kann es sich aus Polygonalmaschen verschiedener Grössen, je nach der Art zusammensetzen.

Der Anhaftungsapparat besteht bei einigen Arten aus einem Äquatorialband das sich aus einer Reihe von Warzen zusammensetzt. Die Zahl dieser Warzen-Reihen ist je nach der Art verschieden. Bei anderen Arten besteht der Anhaftungsapparat aus pilzartigen Höckern, die sich in der Mitte einer jeden Netzmasche auf der ganzen Oberfläche des Eies befinden oder aus länglichen, zylinderförmigen Höckern, die sich nur in der Gegend der beiden Eipolen befinden.

Auf der Grundlage der morphologischen Merkmale die eine Einteilung in Artengruppen ermöglichen (die Form der Hinterflügel, die Verhältnisse der Tarsenglieder) und besonders der Struktur des Chorions, geben wir in der Folge einen Bestimmungsschlüssel der *Centroptilum*-Arten für die weiblichen Exemplare und gleichzeitig die Beschreibung einer neuen Art, *Centroptilum dacicum* n. sp.

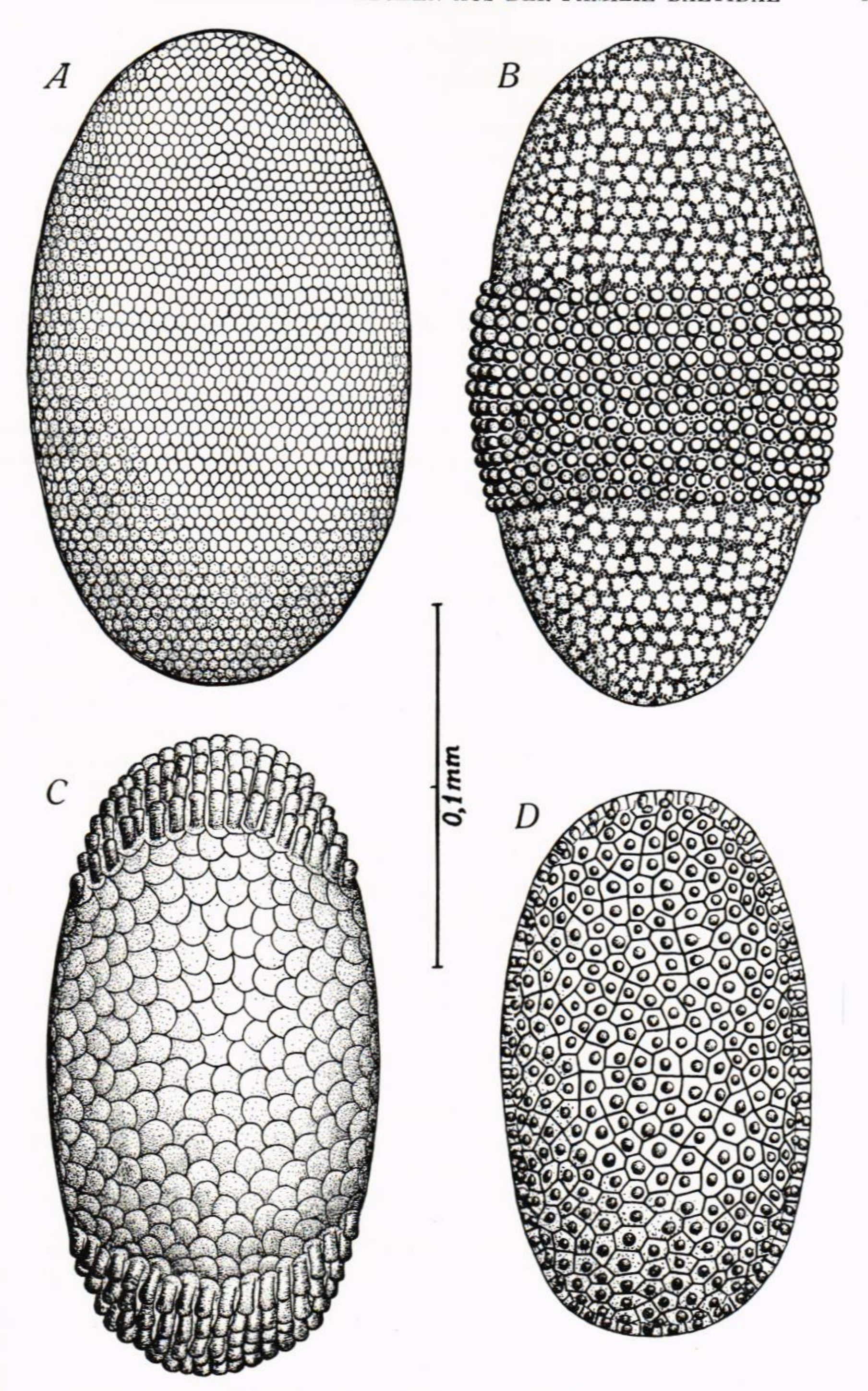


Abb. 3. Eier: A — *Centroptilum luteolum* (Müll.), B — *Centroptilum romanicum* Bogoescu, C — *Centroptilum dacicum* n.sp., D — *Centroptilum pennulatum* Eaton.

Bestimmungsschlüssel der Centroptilum-Arten nach weiblichen Exemplaren

1(2) Hinterflügel am Apex zugespitzt (Abb. 1 A); Chorion auf seiner Oberfläche nur mit einen feinen polygonalen Netz, ohne sonstige Erhebungen (Abb. 3 A) .... *C. luteolum* (Müller) 1776

2(1) Hinterflügel am Apex abgerundet (Abb. 1 B—E); Chorion auf seiner Oberfläche, ausser einem Netzwerk, mit Warzenreihen oder verschiedenförmige Höckerchen 3

3(6) Chorion mit einer Äquatorialzone aus mehreren Warzenreihen (Abb. 3 B); Hinterflügel mit geradem Vorderrand und nach vorne ausgerichtetem Apex (Abb. 1 B und C); am Vorderbein ist Tarsalglied II kürzer oder höchstens gleichlang wie Glied IV (Abb. 2 C) 4

4(5) Die Äquatorialzone des Chorions mit 5—7 Warzenreihen; Subanalplatten mit fast geradem Apikalrand .... *C. nana* Bogoescu 1951.

5(4) Die Äquatorialzone des Chorions mit 13—15 Warzenreihen; Subanalplatten mit abgerundet, gewölbtem Apikalrand .... *C. romanicum* Bogoescu 1949.

6(3) Chorion ohne Äquatorialzone aus Warzenreihen; Hinterflügel mit konvexen Vorderrand und Apex median oder submedian ausgerichtet (Abb. I D und E); am Vorderbein ist Tarsalglied II sichtbar länger als Glied IV (Abb. 2 A) 7

7(8) Chorion auf seiner Oberfläche mit einem polygonalen Netz und im Mittelpunkt einer jeden Netzmasche mit je einem pilzförmigen Höckerchen (Abb. 3 D); Hinterflügel mit nahezu paralellen Rändern (Abb. 1 D) ....
.... *C. pennulatum* Eaton 1870.

8(7) Chorion auf seiner Oberfläche mit einem schuppenartigen Netz und an den beiden Polen mit nahe aneinander liegenden, länglichen, Höckerchen (Abb. 3 C); Hinterflügel mit gewölbtem Hinterrand (Abb. 1 E) .... *C. dacicum* n. sp.

Centroptilum dacicum n. sp.

♀ — Körper dünn, 5—6 mm lang; Länge des Vorderflügels 5—6,5 mm, Flügelspannung 10—14 mm. Schwanzborsten 9—11 mm.

Thorax mit einer blassen gelb-rötlichen Färbung dorsal und weiss-gelblich ventral. Abdomen mit blasse gelbe Tergite und weisse, leicht gelblich nuancierte Sternite. Beine und Schwanzborsten von einem durchscheinenden Weiss.

Die Vorderflügel sind durchsichtig mit gelb-bräunlichen Äderung. Das hyaline Pterostigma weist 5—7 einfache Queradern auf.

Die Hinterflügel sind schmal und länglich mit abgerundetem, etwas oberhalb der Mittellinie ausgerichtetem, Apex (Abb. 1 E). Der Vorderrand ist leicht konvex und der Hinterrand konkav in seiner proximalen Hälfte und konvex in der distalen Hälfte. Der zipfelartige Vorsprung ist dünn, zylindrisch und am Ende gebogen.

An den vorderen Beinen ist Tarsalglied II sichtlich länger als Glied IV (Abb. 2 A) und an den hinteren Beinen ist Tarsalglied II gleichlang mit Glied IV (Abb. 2 B).

Die Subanalplatten (Abb. 4) haben einen weiten, nach der Innenseite, abgerundeten und zu einem schmalen und länglichen Rostrum nach der Aussenseite verlängerten Apex. Die Oberfläche der Subanalplatten ist mit

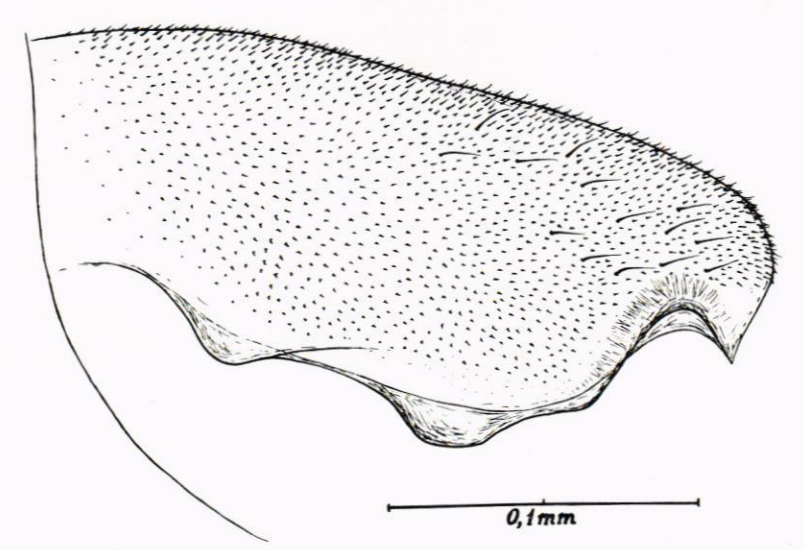


Abb. 4. *Centroptilum dacicum* n.sp. — Rechte Subanalplatte.

kurzen Börstchen bedeckt und in ihrer distalen Hälfte befinden sich einige lange und dünne Borsten.

Das Ei hat einen elliptischen, stark verlängerten Umriss. Das Chorion weist auf seiner Oberfläche ein schuppenartiges Netzwerk auf und in der Gegend der beiden Eipole, nahe aneinander liegende, längliche, zylindrische Höckerchen (Abb. 3 C).

Das Aussehen und die allgemeine Körperfärbung des Subimago sind die gleichen wie beim Imago, jedoch etwas grau angehaucht, und die Flügel sind von einem matten Aschgrau.

♂ — unbekannt.

Verbreitung: Dorf Săcelu, am Ufer des Blahniţa — Baches, 26. VIII. 1944, Dorf Cloşani, am Ufer des Motru-Flusses, 24.VIII.1957, Region Oltenia, Rumänien.

Literatur

Bengtsson, S., 1913. Undersökningar öfver Aggen hos Ephemeriderna. Entom. Tidskrift. 34: 271—320.

Bogoescu, C. D., 1949. Noi studii sistematice şi biologice asupra Ephemeropterelor din R. P. R. Anal. Acad. R. P. R., Sect. St. Geol. Geogr. Biol., Ser. A, 2: 794—810.

— 1951. Două specii noi de Ephemeroptere în Republica Populară Romînă. Comunic. Acad. R. P. R. 1: 781—786.

— 1958. Ephemeroptera. Fauna R. P. R., 7, 33: 1—187.

Bogoescu, C. D., şi Tabacaru, I., 1957. Contribuţii la studiul sistematic al nimfelor de Ephemeraptere din R. P. R. I. Genul Baetis Leach. Bul. St. Acad. R. P. R., Sect. Biol. St. Agric. (Ser. zool.), 9: 241—284.

Brinck, P., 1956. Reproductive system and moulting in Ephemeroptera. Opusc. Ent. 22: 1—37.

Degrange, Ch., 1960. Recherches sur la reproduction des Ephemeroptères. Thèse, Grenoble, 1—193.

Eaton, A. E., 1883—1888. A revisional Monograph of recent Ephemeridae or Mayflies. Trans. Lin. Soc., London, Sec. Ser. Zool., 3: 1—352.

GRANDI, M., 1960. Ephemeroptera. Fauna d'Italia, 3, 1—474.
IKONOMOV, P., 1962. Baetidae (Ephemeroptera) Macedoniens. Facult. Sci. Nat. Univ. Skoplje, Biologie, 83—140.
KIMMINS, D. E., 1954. A Revised Key to the Adults of the British Species of Ephemeroptera. Freshwater Biol. Assoc., Scient. Publ. 15: 1—71.
KLAPALEK, F., 1909. Ephemerida. Brauer, Süsswasserfauna Deutsch., 8: 1—32.
MÜLLER-LIEBENAU, I., 1964. Revision der von Simon Bengtsson aufgestellten Baetis-Arten (Ephemeroptera). Opusc. Entom., 30: 79—123.
NEEDHAM, J. G., TRAVER, J. R. & HSU, Y.-C., The Biology of Mayflies with a systematic account of North American species. Ithaca, N. Y., 1—759.
SCHOENEMUND, E., 1930, Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, 19: 1—106.
TABACARU, I., 1956. Contribuţiuni la studiul faunei de Ephemeroptere din regiunea Suceava. Anal. Univ. C. I. Parhon — Bucuresti, Ser. St. Nat., 12: 155—162.
ULMER, G., 1929. Eintagsfliegen, Ephemeroptera (Agnatha). Brohmer, Ehrman, Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas, 4: 1—43.